

Латкин М.А., д-р техн. наук, проф.,  
Степанова М.Н., канд. техн. наук,  
Васюткина Д.И., ассистент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

## ОЦЕНИВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРЬ В СЛУЧАЕ АВАРИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ\*

latkin.69@mail.ru

Рассмотрена проблема оценивания эффективности мероприятий по компенсации потерь в случае аварии на предприятии. Для каждого техногенного риска предприятия можно разработать несколько различных мероприятий по реагированию, при выборе которых следует учитывать привлечение дополнительных финансовых и материальных ресурсов на снижение уровня негативного воздействия рисков или на ликвидацию последствий наступивших рисков. Предложены критерии определения экономической эффективности мероприятий по самострахованию и страхованию техногенных рисков предприятия, которые учитывают компенсированные потери и возможные остаточные потери в случае наступления аварии, а также соответствующие затраты при осуществлении принятых мероприятий реагирования на риски.

**Ключевые слова:** управление рисками, техногенные риски предприятия, реагирование на риски, эффективность мероприятий по компенсации потерь.

**Введение.** В деятельности любого предприятия всегда присутствуют риски, которые обусловлены неопределенностью и неполнотой исходной информации при принятии управленческих решений, вероятностным характером будущих событий, возможными изменениями внутренней и внешней среды предприятия. Обычно под рисками предприятия понимают возможные неблагоприятные для него события, наступление которых приводит к материальным, финансовым, социально-экономическим и другим потерям [1–3].

Традиционно, управление рисками на опасных производственных объектах связывают с соблюдением требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасностью, предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций [4–6]. При этом основным опасным событием считают аварию, в результате которой происходят пожары, взрывы и гибель персонала предприятия [7–9]. Таким образом, на производственном объекте в первую очередь необходимо провести мероприятия по снижению уровня негативного воздействия рисков, которые направлены на уменьшение вероятности наступления аварии или на уменьшение масштаба возможных потерь.

Для обеспечения устойчивого функционирования предприятия необходимо заранее выявить возможные неблагоприятные события и обязательно реагировать на существенные риски предприятия [10–12]. В риск-менеджменте выделяют следующие основные методы реагирования на риски предприятия [13, 14]:

- снижение рисков;
- распределение рисков;
- самострахование рисков;

- страхование рисков.

Для каждого риска предприятия можно разработать несколько различных мероприятий по реагированию, при выборе которых необходимо учитывать организацию финансирования рисков. Проведение мероприятий по снижению уровня негативного воздействия рисков или ликвидации последствий наступивших рисков приводит к дополнительным затратам и к уменьшению прибыли предприятия за отчетный период. Однако принятые мероприятия по реагированию на риски обеспечивают устойчивое функционирование предприятия, тем самым повышают конкурентоспособность и эффективность его деятельности.

Таким образом, перед руководством предприятия возникает проблема, связанная с разработкой и выбором эффективных мероприятий по реагированию на риски, с принятием решений о привлечении дополнительных денежных средств на компенсацию потерь в случае наступления рисков предприятия.

**Методология.** В данной работе использована методология управления рисками, которая представляет собой совокупность методов структурирования, анализа и оценки рисков, реагирования на риски, объединенных в систему планирования, мониторинга и корректирующих воздействий. Основная цель создания на предприятии системы управления рисками – повышение конкурентоспособности и эффективности деятельности предприятия за счет внедрения хорошо формализованных процессов управления рисками, накопления опыта лучших практик, разработки методик выполнения стандартных процедур.

**Основная часть.** Под техногенными рисками предприятия будем понимать возможные неблагоприятные для предприятия события при осуществлении производственной деятельности, наступление которых приводит к аварии, материальным, социально-экономическим и другим потерям. Полные потери в случае наступления аварий на опасных производственных объектах можно рассчитать следующим образом [15]:

$$P_a = P_{п.п} + P_{л.а} + P_{сэ} + P_{н.в} + P_{экол} + P_{в.т.р}, \quad (1)$$

где:  $P_{п.п}$  – прямые потери предприятия в результате уничтожения основных фондов и товарно-материальных ценностей;  $P_{л.а}$  – затраты, связанные с локализацией последствий и расследованием аварии, которые при предварительном оценивании можно принять в размере 10 % от величины прямых потерь предприятия;  $P_{сэ}$  – социально-экономические потери, которые представляют собой затраты, связанные с гибелью и травматизмом персонала предприятия;  $P_{н.в}$  – косвенные потери, то есть затраты, связанные с простоями оборудования и персонала, с недополученной прибылью, с уплатой различных неустоек и штрафов;  $P_{экол}$  – экологические потери, то есть нанесение ущерба окружающей среде;  $P_{в.т.р}$  – потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели работников предприятия.

Внедрение на предприятии процесса управления рисками приводит к следующим издержкам:

$$Z_{risk} = Z_{pred} + Z_{likv} + Z_{adm}, \quad (2)$$

где:  $Z_{pred}$  – предварительные затраты на проведение мероприятий по снижению уровня рисков, формирование резервных фондов самострахования рисков, уплату взносов страховым компаниям, выплату премий предприятиям партнерам, принявшим ответственность за определенные риски;  $Z_{likv}$  – дополнительные затраты на ликвидацию негативных последствий рисков в случае их наступления;  $Z_{adm}$  – текущие административные затраты на управление рисками.

При разработке возможных решений по реагированию на риски предприятия с учетом экономической эффективности мероприятий реагирования будем использовать следующее ограничение:

$$C_{mr.j} < U_{max.j}, \quad (3)$$

где  $C_{mr.j}$  – затраты на проведение мероприятия по реагированию на  $j$ -й риск;  $U_{max.j}$  – макси-

мальные потери в случае наступления  $j$ -го риска.

Для соблюдения установленных норм промышленной безопасности и уменьшения общей опасности предприятия для населения и окружающей среды обязательно проводят превентивные мероприятия по снижению уровня негативного воздействия рисков, который не должен быть выше допустимого исходя из существующих социально-экономических условий. Принятые мероприятия по снижению техногенных рисков предприятия не позволяют полностью устранить возможность наступления неблагоприятных событий и ожидаемые потери в случае наступления аварии. Поэтому следует предусмотреть применение других методов реагирования на техногенные риски предприятия, которые направлены на компенсацию потерь в случае наступления аварии. К таким мероприятиям, среди существующих методов реагирования на риски предприятия, относят самострахование и страхование рисков.

При оценивании эффективности мероприятий по компенсации потерь в случае наступления аварии необходимо определить затраты на проведение соответствующих мероприятий реагирования на техногенные риски предприятия. Применение самострахования техногенных рисков предусматривает создание на предприятии специального резервного фонда для компенсации потерь в случае наступления аварии. Величину отчислений в такой резерв регулируют внутренние документы предприятия, законодательные и нормативные акты. Денежные средства, выделенные на создание резервного фонда самострахования рисков, предприятие может разместить в банках в виде краткосрочных депозитных вкладов. Тогда затраты на проведение мероприятий по самострахованию техногенных рисков предприятия можно определить следующим образом:

$$C_{rez} = RF - \sum_{i=1}^n (RF_i (1 + d_{dep})^i - RF_i), \quad (4)$$

где:  $RF$  – величина резервного фонда самострахования техногенных рисков на момент его создания;  $RF_i$  – величина резервного фонда самострахования рисков за  $i$ -й период деятельности предприятия;  $d_{dep}$  – ставка дисконта по краткосрочным депозитным вкладам.

В соответствии с условием (3) затраты на проведение мероприятий по самострахованию техногенных рисков предприятия  $C_{rez}$ , должны быть меньше полных потерь  $P_a$  в случае наступления аварии

$$C_{rez} < P_a. \quad (5)$$

Если предприятие не в состоянии самостоятельно обеспечить полную компенсацию потерь в случае наступления аварии, то следует рассмотреть возможность страхования техногенных рисков. Применение этого метода подразумевает передачу ответственности по компенсации потерь в случае наступления аварии страховым компаниям за определенную плату, называемой страховой премией. Размер такой страховой премии обычно не превышает нескольких процентов от величины страховой суммы, на которую был застрахован конкретный риск предприятия. Тогда затраты на проведение мероприятий по страхованию техногенных рисков предприятия можно определить следующим образом:

$$C_{str} = \sum_{i=1}^n SP_i, \quad (6)$$

где:  $SP_i$  - величина страховой премии, уплаченной предприятием за  $i$ -й период деятельности.

В соответствии с условием (3) затраты на проведение мероприятий по страхованию техногенных рисков предприятия  $C_{str}$ , должны быть меньше полных потерь  $P_a$  в случае наступления аварии

$$C_{str} < P_a. \quad (7)$$

Если величина потерь в случае наступления аварии больше, чем выплаченное страховой компанией страховое возмещение, то все убытки свыше оговоренных пределов предприятие компенсирует из собственных средств или специальных займов.

Определение экономической эффективности мероприятий предполагает сравнение полученного эффекта от проведенных мероприятий с затратами на его достижение. В общем экономическую эффективность мероприятий по компенсации потерь в случае наступления  $j$ -го риска будем определять следующим образом:

$$E_{com,j} = \frac{U_{com,j}}{C_{com,j}}, \quad (8)$$

где:  $U_{com,j}$  - компенсированные потери в случае наступления  $j$ -го риска с учетом проведенных мероприятий по реагированию;  $C_{com,j}$  - затраты на проведение мероприятий по компенсации потерь в случае наступления  $j$ -го риска.

Формула (8) показывает, какая величина потерь компенсирована в случае наступления рисков предприятия за счет вложения 1 рубля в проведение соответствующих мероприятий по реагированию.

Компенсированные потери в случае наступления аварии на предприятии, в зависимости от принятых мероприятий по реагированию, будут равны величине резервного фонда самострахования техногенных рисков или величине страхового возмещения, полученного от страховой компании. Однако если уровень потерь от аварии на предприятии будет слишком высоким, то денежных средств, выделенных на компенсацию возможных потерь при наступлении техногенных рисков, может не хватить. Иногда, полная компенсация максимальных потерь в случае наступления техногенных рисков предприятия может оказаться экономически невыгодной.

Например, чем больше страховое возмещение, выплаченное страховой компанией при наступлении соответствующего риска, тем выше величина уплачиваемой предприятием страховой премии, которая может составить около 30-35 процентов от страховой суммы. Также денежные средства предприятия, привлекаемые на создание резервных фондов самострахования рисков, изымают из оборота и обеспечивают меньшую доходность. Кроме этого, величина резервных фондов самострахования рисков уменьшается со временем под воздействием инфляции и других финансовых рисков. Поэтому принятые мероприятия по самострахованию или страхованию рисков предприятия не позволяют полностью компенсировать возможные потери и необходимо учитывать остаточные потери для каждого  $j$ -го риска, которые будем определять следующим образом:

$$U_{ost,j} = U_{max,j} - U_{com,j}, \quad (9)$$

где:  $U_{max,j}$  - максимальные потери в случае наступления  $j$ -го риска;  $U_{com,j}$  - компенсированные потери в случае наступления  $j$ -го риска с учетом проведенных мероприятий по реагированию.

Таким образом, остаточные потери (см. формулу 9) в случае наступления техногенных рисков предприятия образуют дополнительные затраты на ликвидацию аварии  $Z_{likv}$  (см. формулу 2), и возникает необходимость привлечения дополнительных денежных средств или проведения новых мероприятий по снижению уровня негативного воздействия рисков.

**Выводы.** Существующие мероприятия по компенсации потерь в случае аварии на предприятии, к которым относят самострахование и страхование рисков, не снижают вероятности возникновения техногенных рисков и возможных потерь. Если уровень потерь в случае наступления аварии больше, чем величина предварительно созданного резервного фонда само-

страхования техногенных рисков или выплачиваемого страховой компанией страхового возмещения, то предприятие вынуждено привлекать дополнительные средства на ликвидацию негативных последствий рисков. Также при разработке мероприятия по реагированию на техногенные риски предприятия следует рассмотреть возможность совместного применения разных методов воздействия на риски, например снижение и самострахование риска, страхование и самострахование риска.

Предложены критерии определения экономической эффективности мероприятий по самострахованию и страхованию техногенных рисков предприятия, которые учитывают компенсированные потери и возможные остаточные потери в случае наступления аварии, а также соответствующие затраты при осуществлении мероприятий реагирования на риски. Принятые таким образом мероприятия по компенсации потерь в случае наступления техногенных рисков обеспечивают устойчивое функционирование предприятия и повышают его конкурентоспособность.

*\*Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.*

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балдин К.В., Воробьев С.Н. Риск-менеджмент. М.: Гардарики, 2005. 288 с.
2. Фомичев А.Н. Риск-менеджмент: учебное пособие. М.: Дашков и К°, 2006. 291 с.
3. Ермасова Н.Б. Риск-менеджмент организации. М.: Альфа-Пресс, 2005. 240 с.
4. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Системы управления рисками чрезвычайных ситуаций: монография. Белгород: ООО «Планета-Полиграф», 2010. 164 с.
5. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г., Ветрова Ю.В. Управление комплексной безопасностью высших учебных заведений: монография. Белгород: Издательство БГТУ, 2013. 128 с.
6. Измалков В.И., Измалков А.В. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском. СПб.: НИЦЭБ РАМ, 1998. 482 с.
7. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Мониторинг, прогнозирование, моделирование о оценка рисков чрезвычайных ситуаций в системе высшего профессионального образования: монография. Белгород: ООО «ЕвроПолиграф», 2012. 120 с.
8. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. Системные требования: Adobe Acrobat Reader. <http://base.garant.ru> (дата обращения: 30.11.2015).
9. Радоуцкий В.Ю., Литвин М.В., Северин Н.Н. Организация государственного надзора в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности: учебное пособие. Белгород: Издательство БГТУ, 2011. 169 с.
10. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Добровольский В.С., Овечкин А.Н. Моделирование систем комплексной безопасности высших учебных заведений: монография. Белгород: ООО «Планета-Полиграф», 2009. 130 с.
11. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г., Ветрова Ю.В., Шаптала В.В. Теоретические основы прогнозирования безопасности учреждений высшего профессионального образования: монография. Белгород: Издательство БГТУ, 2014. 211 с.
12. Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. Управление рисками. М.: Проспект, 2003. 160 с.
13. Гончаренко Л. П., Филин С. А. Риск-менеджмент. М.: КноРус, 2007. 216 с.
14. Эндрю Холмс. Риск-менеджмент. М.: Эксмо, 2007. 304 с.
15. РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. Системные требования: Adobe Acrobat Reader. <http://files.stroyinf.ru/Data1/44/44716/> (дата обращения: 30.11.2015).

**Latkin M.A., Stepanova M.N., Vasyutkina D.I.**

#### EVALUATING THE EFFICIENCY OF LOSS COMPENSATION ACTIVITIES IN CASE OF A FACTORY ACCIDENT

*The problem of evaluating the efficiency of the loss compensation activities in case of a factory accident has been considered. For each technology-related risk of an enterprise several various response activities can be developed, at choosing which the mobilization of extra financial or material resources to lower the level of the adverse effect of risks or to relieving their consequences, should be taken into account. The criteria of determining the economic efficiency of self-insurance and technology-related risks insurance activities of enterprise, which take into account the compensated losses or the possible residual losses in case of accident, as well as the expenses for carrying out the appropriate risk response activities, have been suggested.*

**Key words:** risk management, technology-related risks of an enterprise, risk response, the loss compensation activities' efficiency.

**Латкин Матвей Алексеевич**, доктор технических наук, профессор кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: latkin.69@mail.ru

**Степанова Мария Николаевна**, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: zchs@intbel.ru

**Васюткина Дарья Игоревна**, ассистент кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: zchs@intbel.ru